

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-12905

(P2001-12905A)

(43) 公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-コ-ト* (参考)

G 0 1 B 11/00

G 0 1 B 11/00

B 2 F 0 6 5

B 6 5 G 49/06

B 6 5 G 49/06

Z 2 H 0 9 7

G 0 1 B 11/14

G 0 1 B 11/14

Z 5 F 0 3 1

G 0 3 F 7/20

5 0 1

G 0 3 F 7/20

5 0 1

5 F 0 4 6

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/68

F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-181329

(22) 出願日

平成11年6月28日 (1999.6.28)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 小村 浩幸

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

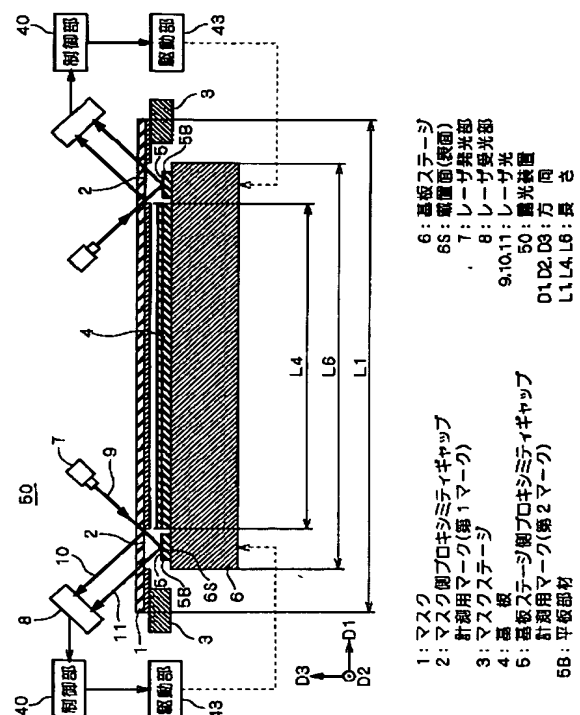
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 露光装置

(57) 【要約】

【課題】 基板にプロキシミティギャップ計測用マークを設けること無くプロキシミティギャップを計測可能な露光装置を提供する。

【解決手段】 基板ステージ6の載置面6S上に配置された基板4の周囲であって載置面6S上の各コーナー(4カ所)付近に、平板部材5Bが配置・固定されている。平板部材5Bは基板4と同一の材質及び厚さを有しており、平板部材5Bと載置面6S上に配置された基板4との各々のマスク1側の表面は、平行且つ同一の高さレベルを成す。平板部材5Bの上記表面が基板ステージ側プロキシミティギャップ計測用マーク5を成す。当該マーク5とマスク側プロキシミティギャップ計測用マーク2とで以てプロキシミティギャップを計測する。これにより、基板4の全面をパターン転写領域として利用でき、また、基板4の種類毎にレーザ発光部7等の配置を変更する必要を無くすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 周縁部に第 1 マークを有するマスクに形成された所定の露光パターンを、前記マスクと対面するように基板ステージ上に配置された基板の表面に露光転写する露光装置であって、

前記基板ステージ上に配置された前記基板の周囲であって前記第 1 マークの配置位置に対面する位置に前記基板表面と同じ高さに配置されて、前記第 1 マークと共に、前記マスクと前記基板との間の距離を光学的に計測するための第 2 マークを備えることを特徴とする、露光装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の露光装置であって、前記基板と同一の厚さ及び材質から成り、前記基板表面と平行を成して前記第 1 マークに対面する表面を有する平板部材を更に備え、

前記平板部材の前記表面が前記第 2 マークを成すことを特徴とする、露光装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の露光装置であって、

前記第 2 マークは、前記基板表面と平行な方向には固定されていることを特徴とする、露光装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の露光装置であって、

前記第 2 マークは、前記基板表面に垂直を成す方向に沿って可動であることを特徴とする、露光装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の露光装置であって、

前記第 2 マークを複数備えることを特徴とする、露光装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の露光装置であって、

前記第 1 及び第 2 マークを用いて前記マスクと前記基板との間の前記距離を計測し、前記計測の結果に基づいて前記マスク又は前記基板の前記基板表面に垂直な方向に沿った配置位置が制御されることを特徴とする、露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プラズマディスプレイパネル（PDP）や液晶パネル、半導体装置等の製造に適用される露光装置に関し、特に、いわゆるプロキシミティ露光装置ないしは近接露光装置におけるマスクと基板との間の距離ないしは間隔の計測及び制御の技術に関する。

【0002】

【従来の技術】図 9 に、従来の露光装置 50 P の構成的な模式的な縦断面図を示す。また、図 10 に露光装置 50 P に用いられる基板 4 P の模式的な上面図を示し、図 1

1 に露光装置 50 P に用いられるマスク 1 P の模式的な上面図を示すと共に、図 12 に露光装置 50 P における、基板ステージ 6 P（太線で示す）、基板 4 P（破線で示す）及びマスク 1 P の配置関係を説明するための上面図を示す。なお、基板ステージ 6 P、基板 4 P 及びマスク 1 P の各表面ないしは主面は、互いに垂直を成す第 1 及び第 2 方向 D1、D2 のそれぞれに略平行な辺を有する正方形であるものとする。

【0003】図 9 に示すように、露光装置 50 P は、第 1 及び第 2 方向 D1、D2 の双方に垂直を成す第 3 方向 D3 に略垂直を成す表面ないしは載置面 6 S P（1 辺が長さ L6 P）を有して、当該載置面 6 S P 上に配置された基板 4 P を真空吸着しうる基板ステージ 6 P を備える。なお、基板ステージ 6 P は、駆動部 43 P 及び当該駆動部 43 P の制御部 40 P によって高さや水平度等の姿勢が制御される。ここで、図 10 に示すように、露光装置 50 P に適用される基板 4 P は、正方形（1 辺が長さ L4 P）の表面の各コーナー付近に、1 辺が長さ L5 P の正方形の基板側プロキシミティギャップ計測用マーク（以下、「基板側マーク」とも呼ぶ）5 P が設けられている。また、図 9 に示すように、基板 4 P は、載置面 6 S P 上に配置された際に載置面 6 S P とは反対側の表面の内で基板側マーク 5 P を除く領域にレジストが塗布されている。

【0004】更に、露光装置 50 P では、マスク 1 P が例えば枠形状のマスクステージ 3 P 上に配置されて基板 4 P の上方に配置される。このとき、マスク 1 P は、表面（1 辺が長さ L1 P の正方形）の内で所定の露光パターン（詳細の図示化は省略する）が形成されている表面を基板ステージ 6 P（上の基板 4 P）に対面するように配置される。図 9 及び図 11 に示すように、マスク 1 P は正方形の表面の各コーナー付近に、1 辺が長さ L2 P の正方形のマスク側プロキシミティギャップ計測用マーク（以下、「マスク側マーク」とも呼ぶ）2 P が設けられている。このとき、図 12 に示すように、露光装置 50 P にマスク 1 P 及び基板 4 P をセッティングした際に、両マーク 2 P、5 P の中心が略一致するように、各マーク 2 P、5 P の配置位置が定められる。

【0005】更に、図 9 に示すように、露光装置 50 P は、マスク 1 P の上方に、レーザ発光部 7 P とレーザ受光部 8 P とを備える。詳細には、レーザ発光部 7 P は、同部 7 P からの照射レーザ光ないしは出射レーザ光 9 P がマスク側マーク 2 P 及び基板側マーク 5 P に対して約 45 度の角度で入射するように、マスク 1 P の上方に配置されている。レーザ受光部 8 P は、上記照射光 9 P がマスク側マーク 2 P において反射された反射レーザ光 10 P 及びマスク側マーク 2 P を透過して基板側マーク 5 P において反射された反射レーザ光 11 P を受光しうる位置に配置されている。

【0006】露光装置 50 P では、以下のようにして、

3

マスク 1 P と基板 4 P との互いに対面する表面間の距離であるプロキシミティギャップを計測する。レーザ発光部 7 P からの出射光 9 P は、約 45 度の角度で以てマスク側マーク 2 P に入射され、当該マスク側マーク 2 P で反射される（反射光 10 P 参照）と共に、当該マスク側マーク 2 P を透過して基板側マーク 5 P で反射される

（反射光 11 P 参照）。レーザ受光部 8 P は、反射光 10 P、11 P を受光してその受光位置に関するデータを制御部 40 P へ出力する。そして、制御部 40 P は当該位置データに基づいてプロキシミティギャップを算出して、駆動部 43 P を介して基板ステージ 6 P の姿勢を制御・調整する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】さて、図 10 に示すように、従来の露光装置 50 P に用いられる基板 4 P には基板側マーク 5 P を設ける必要があるので、常に、基板 4 P の一部に基板側マーク 5 P の配置領域を確保しなければならない。即ち、基板 4 P の全面をパターン転写領域として利用することができないという問題点がある。このため、所定の寸法の基板 4 P を用いるときには転写すべきパターンの設計が制限されてしまい、逆に、所定の寸法のパターンを転写するときには当該パターンよりも基板側マーク 5 P の分だけ大きい基板 4 P を用いなければならない。

【0008】更に、基板側マーク 5 P 及びマスク側マーク 2 P の配置位置は基板 5 P の外形寸法やマスクのパターン（即ち、露光転写するパターン）の寸法等によって違える必要が生じるので、基板 4 P 又はマスク 1 P の種類ないしは適応製品種毎に基板側マーク 5 P 及びマスク側マーク 2 P の配置位置を設計しなければならないという問題点がある。更に、かかる問題点は、基板側マーク 5 P 及びマスク側マーク 2 P の配置位置が変わると、それに対応してレーザ発光部 7 P 及びレーザ受光部 8 P 等の配置位置をも変更・調整しなければならないという問題点をも内包している。

【0009】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、基板にプロキシミティギャップ計測用マークを設けることなくプロキシミティギャップを計測し、当該ギャップの制御を実施しうる露光装置を提供することを第 1 の目的とする。

【0010】更に、本発明の第 2 の目的は、上記第 1 の目的の実現と共に、基板の周辺温度等に変化が生じた場合であっても精確に露光転写を実施しうる露光装置を提供することにある。

【0011】更に、本発明の第 3 の目的は、上記第 1 又は第 2 の目的の実現と共に、基板又はマスクの種類ないしは適応製品種毎に、プロキシミティギャップ計測用マークの配置位置及び計測のための部品の配置位置を変更・調整する必要性を有さない露光装置を提供することにある。

4

【0012】更に、本発明の第 4 の目的は、上記第 1 乃至第 3 の目的の実現と共に、種々の基板厚さに柔軟に対応可能な露光装置を提供することにある。

【0013】加えて、本発明は、高い精度で以てギャップ計測及び制御を実施して、上記第 1 乃至第 4 の目的を実現しうる露光装置を提供することを第 5 の目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】（1）請求項 1 に記載の発明に係る露光装置は、周縁部に第 1 マークを有するマスクに形成された所定の露光パターンを、前記マスクと対面するように基板ステージ上に配置された基板の表面に露光転写する露光装置であって、前記基板ステージ上に配置された前記基板の周囲であって前記第 1 マークの配置位置に対面する位置に前記基板表面と同じ高さに配置されて、前記第 1 マークと共に、前記マスクと前記基板との間の距離を光学的に計測するための第 2 マークを備えることを特徴とする。

【0015】（2）請求項 2 に記載の発明に係る露光装置は、請求項 1 に記載の露光装置であって、前記基板と同一の厚さ及び材質から成り、前記基板表面と平行を成して前記第 1 マークに対面する表面を有する平板部材を更に備え、前記平板部材の前記表面が前記第 2 マークを成すことを特徴とする。

【0016】（3）請求項 3 に記載の発明に係る露光装置は、請求項 1 又は 2 に記載の露光装置であって、前記第 2 マークは、前記基板表面と平行な方向には固定されていることを特徴とする。

【0017】（4）請求項 4 に記載の発明に係る露光装置は、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の露光装置であって、前記第 2 マークは、前記基板表面に垂直を成す方向に沿って可動であることを特徴とする。

【0018】（5）請求項 5 に記載の発明に係る露光装置は、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の露光装置であって、前記第 2 マークを複数備えることを特徴とする。

【0019】（6）請求項 6 に記載の発明に係る露光装置は、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の露光装置であって、前記第 1 及び第 2 マークを用いて前記マスクと前記基板との間の前記距離を計測し、前記計測の結果に基づいて前記マスク又は前記基板の前記基板表面に垂直な方向に沿った配置位置が制御されることを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に実施の形態 1 ～ 3 に係る各露光装置を説明するが、各露光装置はマスクと基板との間の距離を計測するための構成要素に特徴があるため、かかる部分を中心に説明する。このとき、各露光装置における露光転写処理・動作等のための構成要素としては種々の周知の構成要素を適用可能であるため、以下の説明では、そのような構成要素についての言及をあえて省略する。

【0021】＜実施の形態1＞図1に露光装置50の構成の模式的な縦断面図を示し、図2に当該露光装置50の要部拡大図を示す。なお、図1及び図2には、露光装置50にマスク1及びレジスト30が塗布された基板

（例えばプラズマディスプレイパネル用や液晶パネル用のガラス基板、半導体ウエハ等）4が配置された状態を図示している。また、図3は、露光装置50にセッティングされた、後述のマスク1、基板4（破線で示す）及び基板ステージ6（太線で示す）の配置関係を説明するための上面図である。以下の説明では、マスク1、基板4及び基板ステージ6の各表面ないしは各主面1S、4S、6Sは互いに垂直を成す第1及び第2方向D1、D2のそれぞれに略平行な辺を有する正方形であるものとして説明をするが、正方形以外の形状であっても構わないことは以下の説明から明らかである。

【0022】図1～図3に示すように、露光装置50は、第1及び第2方向D1、D2の双方に垂直を成す第3方向D3に略垂直を成す表面ないしは載置面6S（1辺が長さL6の正方形）を有して、当該載置面6S上に配置された基板4（1辺が長さL4の正方形の表面4Sを有する）を真空吸着しうる基板ステージ6を備える。なお、真空吸着のための機構として一般的な機構を適用できるため、当該機構の図示化は省略する。基板ステージ6は、例えば第3方向D3に沿った上下移動機構や第1及び第2方向D1、D2で規定される平面に対するチルト機構等で構成される駆動部43及び当該駆動部43の制御部（例えばマイクロコンピュータ等）40によって、第3方向D3における位置ないしは高さや水平度等の姿勢が制御可能である。なお、制御部40は、後述のレーザ受光部8から出力されるデータを受信して上記駆動部43を制御する。

【0023】特に、図1～図3に加えて基板ステージ6の上面図である図4に示すように、載置面6S上に配置された基板4の周囲であって載置面6S上の各コーナー（4カ所）付近に平板部材5Bが配置・固定されている。平板部材5Bは、基板4と同一の材質から成り、

基板4の厚さ（なお、各構成要素の「厚さ」とは第3方向D3に沿った長さを言うものとする）t4と同一寸法の厚さt5Bを有する（図2参照）。上記によれば、平板部材5Bの基板ステージ6とは反対側の表面（第3方向D3に略垂直を成す）5BSと、載置面6S上に配置された基板4の載置面6Sとは反対側の表面4Sとは、互いに平行且つ同一の高さレベルを成す。そして、上記表面5BSは、第1及び第2方向D1、D2のそれぞれに沿った各辺が長さL5の正方形である。特に、平板部材5Bの表面5BSは、従来の露光装置50P（図9参照）における基板側プロキシミティギャップ計測用マーク5Pに相当する、基板ステージ側プロキシミティギャップ計測用マーク（第2マーク）（以下、「基板ステージ側マーク」とも呼ぶ）5を成す。なお、

表面5BSに対して後述のレーザ光9（図1参照）が入射可能であり、これを反射するために必要な大きさを有する限り、表面5BSの形状は正方形に限られない。

【0024】そして、図1～図3に示すように、露光装置50では、マスク1がマスクステージ3上に配置されて基板4の上方に配置される。図1～図3に加えてマスク1の上面図である図5に示すように、マスク1は1辺が長さL1の正方形の表面1Sを有する例えば石英板を基材とし、当該石英板の基板ステージ6側の表面、即ち、基板4と対面する側の表面1S上に所定の露光パターンないしはマスクパターン（その詳細の図示化は省略する）1Aが形成されている（ハードマスク又はメタルマスクと呼ばれる）。

【0025】特に、マスク1は、マスクステージ3上に配置された際に上記平板部材5に対面する位置にマスク側プロキシミティギャップ計測用マーク（第1マーク）（以下、「マスク側マーク」とも呼ぶ）2が設けられている。詳細には、当該マスク側マーク2は、マスク1が露光装置50に配置された際に上記表面1Sの内で基板ステージ側マーク5に対面する位置に、第1及び第2方向D1、D2に沿った各辺が長さL2の正方形の領域であって露光パターンを有さない状態（いわゆる素ガラスの状態）の領域として成る。ここで、図1～図5では、マスク側マーク2を基板ステージ側マーク5よりも大きい場合、即ち、（長さL2）>（長さL5）の場合を図示しているが、後述のレーザ光9を反射し（図1の反射光10参照）、且つ、基板ステージ側マーク5からの反射光11（図1参照）を透過しうる限り、（長さL2）≤（長さL5）でも構わない。同様に、その形状も正方形に限られない。なお、上記メタルマスクの代わりに、板状ガラスの表面上に塗布された感光性の乳剤（エマルジョン）を選択的に黒色化して上記露光パターンが形成されたマスク（ソフトマスク又はエマルジョンマスクと呼ばれる）を用いても良い。かかるエマルジョンマスクの場合には、マスク側マーク2は上記乳剤を黒色化しない領域の表面として成り、当該乳剤の露出表面が上記マスク表面1S（図2参照）に対応するマスク表面に該当する。

【0026】なお、マスクステージ3は、例えばマスク1の少なくとも対向する2つのエッジ又は2辺を係止してマスク1を落下させることなくマスク1を基板4の上方に保持しうるものであり、その一例として、マスク1の外形状より幾分小さい寸法の開口部を有する枠状部材が適応可能である。

【0027】更に、露光装置50は、マスク1の上方であって、マスク側マーク2及び基板ステージ側マーク5の各配置位置に対応してマスク1の各コーナー付近に（従って、4カ所に）、レーザ発光部7とレーザ受光部8とを備える。これにより、露光装置50では、（マスク1と基板4との間の距離の一例として）マスク1と平

板部材 5 B との互いに対面する表面 1 S, 5 B S (図 2 参照) 間の距離として与えられるプロキシミティギャップ g (図 2 参照) を上記 4 カ所において計測している

(4 点計測)。なお、レーザ受光部 8 として、例えば C C D ラインセンサ等の (複数の微小な) 光センサが直線状 (平面状であっても良い) に配列された各種受光素子が適用可能である。

【0028】詳細には、図 1 に示すように、レーザ発光部 7 は、同部 7 からの照射レーザ光ないしは出射レーザ光 9 がマスク側マーク 2 及び基板ステージ側マーク 5 に対して約 45 度の角度で入射するように、マスク 1 の上方に配置されている。これに対応して、レーザ受光部 8 は、上記照射光 9 がマスク側マーク 2 において反射された反射レーザ光 10 と、マスク側マーク 2 を透過して基板ステージ側マーク 5 において反射された反射レーザ光 11 とを受光する位置に配置されている。即ち、レーザ受光部 8 とレーザ発光部 7 とは、照射光 9 及び反射光 10, 11 がそれぞれがマスク 1 及び平板部材 5 B の両表面 1 S, 5 B S に対して約 45 度の角度を成すように、且つ、照射光 9 及び反射光 10, 11 が互いに約 90 度の角度を成すように配置されている。なお、例えば 1 台のレーザ発光部からの 1 つの出射光をビームスプリッタ等で以て分割して、これを照射光 9 として各基板ステージ側マーク 5 に入射する構成としても良い。また、上述の 45 度という角度の規定はあくまで一例に過ぎず他の角度規定であっても良いことは、以下に説明するプロキシミティギャップの計測方法ないしは計測原理から明らかである。

【0029】かかる構成によって、露光装置 50 は、プロキシミティギャップ g を以下のようにして計測・制御する。レーザ発光部 7 からの出射光 9 は、マスク 1 (の表面 1 S) に対して約 45 度の角度で以てマスク側マーク 2 に入射され、(a) 当該マスク側マーク 2 で反射される (図 1 の反射光 10 参照) と共に、(b) 当該マスク側マーク 2 を透過して基板ステージ側マーク 5 において反射される (図 1 の反射光 11 参照)。レーザ受光部 8 は、反射光 10, 11 の双方を受光して両者 10, 11 の受光部 8 上における受光位置に関するデータ、例えば両受光位置の距離のデータを制御部 40 へ出力する。制御部 40 は当該位置データに基づいてプロキシミティギャップ g を算出する。このとき、プロキシミティギャップ g の算出は、図 1 から分かるようにレーザ発光部 7 及びレーザ受光部 8 の配置位置等から幾何学的に求めることができる。そして、制御部 40 は、例えば予めにティーチングされた所定の値 (露光パターン 1 A 及びレジスト 30 の各厚さが考慮されて規定される) と比較し、プロキシミティギャップ g が上記所定の値と (許容範囲内で) 一致するように駆動部 43 を制御して基板ステージ 6 の姿勢を制御・調整する。

【0030】このとき、図 1 に示すように、各レーザ受

光部 8 に対してそれぞれ制御部 40 及び駆動部 43 を設けて各基板ステージ側マーク 5 の配置高さを個々に制御・調整しても良いし、各 1 つの制御部 40 及び駆動部 43 で以て全てのレーザ受光部 8 からの出力データを受信して所定のデータ処理を実行することにより総合的に (全体的に) 基板ステージ 6 の姿勢制御を実施しても良い。なお、基板ステージ 6 の代わりに、マスク 1 (及びマスクステージ 3) の姿勢制御を実施しても良い (かかる場合には、レーザ発光部 7 及びレーザ受光部 8 等をも一体的に姿勢制御する)。

【0031】このような構成を有する露光装置 50 によれば、以下の効果を得ることができる。まず、マスク側マーク 2 と基板ステージ側マーク 5 とで以てプロキシミティギャップ g を計測するので、基板 4 の上面図である図 6 (但し、レジスト 30 の図示は省略している) 又は図 3 と既述の図 10 とを比較すると分かるように、基板 4 自体は、従来の露光装置 50 P (図 9 参照) に用いられる基板 4 P が有する基板側マーク 5 P 又はそれに相当する構成要素を全く有していない。即ち、従来の基板 4 P における基板側マーク 5 P を削除することができる。このため、基板 4, 4 P として同じ寸法のものを用いる場合、露光装置 50 によれば、従来の露光装置 50 P を用いる場合よりも広い面積をパターン転写領域として利用することができる。従って、当該基板 4 が例えばプラズマディスプレイパネル (PDP) や液晶パネル等を成すガラス基板である場合、PDP 等の画素数を増大させて高精細化を図ることができる。これに対して、基板 4, 4 P における各パターン転写領域が同じ大きさである場合には、基板 4 として従来の基板 4 P よりも小さい基板を適用可能であるので、PDP 等の小型化を図ることができる。また、基板 4 が半導体ウエハである場合には、1 枚の半導体ウエハに、より多くの半導体チップを形成することができる。

【0032】更に、平板部材 5 B、即ち、基板ステージ側マーク 5 は基板 4 の表面 4 S と平行な方向には固定されている (不動である) ので、従来の基板 4 P のように基板の寸法や適用製品種等毎に、(基板ステージ側マーク 5 に相当するマークである) 基板側マーク 5 P の配置位置を違えて設計・形成する必要性を無くすることができる。このとき、例えばレーザ発光部 7 やレーザ受光部 8 等のプロキシミティギャップ g の計測のための部品の配置位置を固定したままの状態にすることができるので、露光装置 50 は、従来の露光装置 50 P のようにレーザ発光部 7 P 等の配置位置を同基板 4 P の基板側マーク 5 P の配置位置毎に変更・調整等をする煩雑さを惹起することがない。

【0033】加えて、平板部材 5 B は基板 4 と同一材質及び厚さの部材から成るので、例えば基板 4 の周辺の温度変化等が生じた場合であっても平板部材 5 B が基板 4 と同一の変化 (膨張や収縮等) を生じうる。このため、

10

20

30

40

50

たとえ上述の温度変化等が生じた場合であってもマスク 1 が有する所定の露光パターン 1 A を精確に基板 4 へ露光転写することができる。勿論、平板部材 5 B として、基板 4 とは異なる材質の部材を用いることも可能であり、かかる場合にも、上述した従来の基板側マーク 5 P を削除しようという効果及び基板の寸法等の変更に伴う煩雑な変更・調整を排除しようという効果を得ることができる。

【0034】このように、露光装置 50 によれば、マスク 1 の露光パターン 1 A を精確に基板 4 へ露光転写することができる。その結果、露光転写時の不都合が除去されて PDP 等を高い歩留まりで以て製造することができる。

【0035】なお、上述の説明では、基板ステージ側マーク 5 を載置面 6 S 上の各コーナーに 1 個ずつ設ける場合を述べたが、（例えば基板ステージ 6 の姿勢を制御する駆動部 4 3 の種類や個数に応じて）合計 3 個以下とすることも可能であるし、また、載置面 6 S の辺に沿った部分に基板ステージ側マーク 5 を設けても良い。このとき、基板ステージ側マーク 5 の配置位置に対応してマスク側マーク 2 やレーザ発光部 7 及びレーザ受光部 8 等の各配置位置が決められることは言うまでもない。

【0036】特に、基板 4 の周囲において基板ステージ側マーク 5 と載置面 6 S 上に配置された基板 4 の表面 4 S とが平行且つ同一の高さを成す限り、平板部材 5 B が載置面 6 S 上に配置されていなくとも良いし、また、基板 4 の厚さ t_4 とは異なる厚さを有する他の平板部材を用いても良い。例えば、長さ L_4 と長さ L_6 とを同等の長さ寸法とする一方で、基板ステージ 6 とは別途に準備された部材上に平板部材 5 B 又は上記他の平板部材を配置し、当該別途に準備された部材を基板ステージ 6 と共に共通のベース部材上に配置することによって、又は、当該別途に準備された部材を基板ステージ 6（の側壁部）に固定することによって、基板ステージ側マーク 5 を配置しても構わない。

【0037】＜実施の形態 2＞図 7 に、実施の形態 2 に係る露光装置 51 の構成の模式的な縦断面図を示す。特に、露光装置 51 は基板ステージ側マーク 5 の配置手段に特徴があるため、かかる点を中心に説明するものとし、既述の露光装置 50 の構成要素と同等のものには同一の符号を付してその説明を援用するに留める。

【0038】図 7 に示すように、露光装置 51 は、図 1 の基板ステージ 6 に相当する基板ステージ 6 1 を備える。特に、基板ステージ 6 1 は、基板 4 の表面 4 S（図 2 参照）と略同一の大きさの載置面ないしは表面 6 1 S を有する。そして、基板ステージ 6 1 は、載置面 6 S とは反対側の表面のエッジであって少なくとも既述の露光装置 50（図 1 参照）において平板部材 5 B が配置されている部分に対応する部分に、例えば平板状の張り出し部ないしはひさし部 6 1 A を備える。なお、かかる張り

出し部 6 1 A は、後述の上下移動機構 1 5 を配置しうる程度の形状を有する。

【0039】そして、露光装置 51 は、上記張り出し部 6 1 A 上に基板ステージ側マーク 5 を第 3 方向 D 3 に沿って移動させるための上下移動機構 1 5 を備える。上下移動機構 1 5 は、図 7 に示すように、例えば、上記張り出し部 6 1 A 上に配置された駆動モータ（例えばステッピングモータ等）1 2 と、駆動モータ 1 2 の回転軸の回転運動が伝達されて第 3 方向 D 3 に沿って上下方向に可動な駆動ネジないしは駆動軸 1 3 と、駆動ネジ 1 3 の上記駆動モータ 1 2 とは反対側の端部に取り付けられた平板部材から成るマーク取り付け板 1 4 とから構成される。そして、マーク取り付け板 1 4 の上記駆動ネジ 1 3 とは反対側の表面上に、即ち、マスク 1 に対面する側の表面上に、既述の平板部材 5 B がその表面 5 B S（図 2 参照）が第 3 方向 D 3 に略垂直を成すように配置されている。このようにして、露光装置 51 では、基板ステージ側マーク 5 が配置されている。

【0040】かかる上下移動機構 1 5 によって、基板ステージ側マーク 5 と基板 4 の表面 4 S（図 2 参照）とが同じ高さレベルになるように、駆動モータ制御部 4 5 が駆動モータ 1 2 の回転量を制御して、基板ステージ側マーク 5 を所定の高さに移動・配置する。例えば、予め基板 4 の厚さ t_4 （図 2 参照）をティーチングしておき、基板ステージ 6 1 の載置面 6 1 S を基準として基板ステージ側マーク 5 を上下移動させる。そして、かかる上下移動が完了した後に、既述の露光装置 50 と同様にプロキシミティギャップ g の計測・制御を実施する。

【0041】このように、露光装置 51 によれば、基板ステージ側マーク 5 が基板 4 の表面 4 S に垂直を成す方向、即ち、第 3 方向 D 3 に沿って可動であるので、当該露光装置 51 で以て種々の厚さの基板に柔軟に対応することができる。

【0042】なお、基板ステージとして上記基板ステージ 6 1 の張り出し部を有さない形状、即ち、既述の基板ステージ 6（図 1 参照）と同等の形状のものを用い、そのような基板ステージと上下移動機構 1 5 とを共通のベース部材上に配置しても構わない。更に、上述の上下移動機構 1 5 の代わりに他の上下移動機構を用いて基板ステージ側マーク 5 を第 3 方向 D 3 に沿って移動させる構成を適用しても良い。

【0043】＜実施の形態 3＞次に、実施の形態 3 に係る露光装置を説明するが、当該露光装置は基板ステージの構成に特徴があるためかかる点を中心に説明し、その他の構成は実施の形態 1 に係る露光装置 50 の構成要素と同等のものを適用するものとして、それらと同一の符号を付してその説明を援用する。

【0044】図 8 に、実施の形態 3 に係る露光装置に適用される基板ステージ 6 2 の模式的な上面図を示す。なお、以下の説明の理解を助けるために、図 8 中には基板

10

20

30

40

50

4を破線で図示している。図8に示すように、基板ステージ62は、既述の載置面6S（例えば図4参照）に相当する載置面62S上に、当該載置面62Sの各コーナー毎に3個ずつ、合計12個の平板部材5B、即ち、基板ステージ側マーク5を備える。詳細には、図8と既述の図4とを比較すると分かるように、載置面62Sの各コーナーには、図4に示す既述の基板ステージ6の各コーナーに配置された平板部材5Bに加えて、当該平板部材5Bに近接して第1及び第2方向D1、D2のそれぞれに沿って平板部材5Bが各1個ずつ配置されている。

【0045】このとき、12個の基板ステージ側マーク5のそれぞれに対応してマスク側マーク2が設けられたマスクを用いることによって、（対を成す）各マーク2、5の箇所において（従って、12箇所において）プロキシミティギャップgを計測することが可能である。その結果、多点計測の平均化効果によって、プロキシミティギャップgの計測の精度を向上することができる。このとき、基板ステージ側マーク5（に相当するマーク）が基板4に設けられることはないので、容易に基板ステージ側マーク5の個数を増加して上述の計測精度の向上効果を得ることができる。

【0046】なお、実施の形態3に係る露光装置においては、基板ステージ側マーク5と同数のレーザ発光部7及びレーザ受光部8（図1参照）を設けても良いし、また、1個のレーザ発光部7からの出射光9をビームスプリッタ等で以て各基板ステージ側マーク5に分配する構成を適用しても構わない。また、制御部40及び駆動部43（共に図1参照）を各レーザ受光部8毎に又は各コーナー毎に設けても良いし、各1つの制御部40及び駆動部43で以て全てのレーザ受光部8からの各出力データ総合的に処理して基板ステージ6又はマスク1の全体の姿勢制御を実施しても良い。

【0047】ここで、基板ステージ側マーク5の配置数は上記12個に限定されるものではなく、また、載置面6Sの各コーナーに必ずしも同数の基板ステージ側マーク5を配置する必要性は無い。更に、全ての基板ステージ側マーク5を載置面62Sのコーナーへ集中して配置せず、載置面6Sの辺に沿って基板4の周囲に配置しても良い。また、既述の露光装置51のように基板ステージ側マーク5を第3方向D3に沿って可動な構造としても良い。なお、基板ステージ62を備える露光装置に対しては、4個のマスク側マーク2を有する既述のマスク1をも適用可能であることを付記する。

【0048】

【発明の効果】（1）請求項1に係る発明によれば、マスクが有する第1マークと基板ステージ側に配置された第2マークとで以て互いに対面するマスクと基板との間の距離を計測するので、従来の露光装置のように基板自体に第2マーク（に相当するマーク）を設ける必要が全く無い。このため、基板として同じ寸法のものを用いる

場合、従来の露光装置を用いる場合よりも広い面積をパターン転写領域として利用することができる。従って、当該基板が例えばプラズマディスプレイパネル（PDP）や液晶パネル等を成すガラス基板である場合、PDP等の画素数を増大させて高精細化を図ることができる。また、基板として同じ大きさのパターン転写領域を有するものを用いる場合には、従来の露光装置に用いられる基板よりも小さい基板を適用可能であるので、PDP等の小型化を図ることができる。また、基板が半導体ウエハである場合には、1枚の半導体ウエハに、より多くの半導体チップを形成することができる。

【0049】更に、基板自身が第2マークを有さないもので、第2マークを複数個設けて多点計測によりマスクと基板との間の上記距離を計測する場合であっても、基板におけるパターン転写領域を狭めることが全く無い。

【0050】（2）請求項2に係る発明によれば、平板部材は上記基板と同一の材質及び厚さから成るので、例えば基板の周辺の温度変化等に対しても当該平板部材は基板と同一の変化（膨張や収縮等）を生じうる。このため、たとえ上記温度変化等が生じた場合であっても、マスクが有する所定の露光パターンを精確に基板へ露光転写することができる。

【0051】（3）請求項3に係る発明によれば、第2マークは基板の表面と平行な方向には固定されているので、従来の露光装置のように基板の寸法や適用製品種等毎に、基板に設ける第2マーク（に相当するマーク）の配置位置を変える必要性を無くすることができる。このとき、マスクと基板との間の上記距離の計測のための部品（例えば光源や受光器等）等の配置位置を固定したままの状態にすることができるので、従来の露光装置のように上記部品等の配置位置を同基板が有する第2マーク（に相当するマーク）の配置位置毎に変更・調整等する煩雑さを惹起することがない。

【0052】（4）請求項4に係る発明によれば、第2マークは基板の表面に垂直を成す方向に沿って可動であるので、当該露光装置で以て種々の厚さの基板に柔軟に対応することができる。

【0053】（5）請求項5に係る発明によれば、複数の第2マークの各々に対応する第1マークを有するマスクを用いることによって、当該複数の第2マークの各箇所において上記距離を計測することが可能である。その結果、多点計測の平均化効果によって、上記距離の計測の精度を向上することができる。このとき、第2マークは基板に設けられることはないので、容易に第2マークの個数を増加して上述の計測精度の向上効果を得ることができる。

【0054】（6）請求項6に係る発明によれば、上記（1）乃至（5）の効果によって、マスクが有する所定の露光パターンを精確に基板へ露光転写することができる。その結果、当該露光装置によれば、露光転写時の不

都合が除去されて製造物の高い歩留まりを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施の形態 1 に係る露光装置の構成を説明するための模式的な縦断面図である。

【図 2】 図 1 の露光装置の要部を拡大して示す模式的な縦断面図である。

【図 3】 実施の形態 1 に係る露光装置における、基板ステージ、基板及びマスクの配置関係を説明するための上面図である。

【図 4】 実施の形態 1 に係る露光装置の基板ステージの模式的な上面図である。

【図 5】 実施の形態 1 に係る露光装置で用いられるマスクの模式的な上面図である。

【図 6】 実施の形態 1 に係る露光装置で用いられる基板の模式的な上面図である。

【図 7】 実施の形態 2 に係る露光装置の構成を説明するための模式的な縦断面図である。

【図 8】 実施の形態 3 に係る露光装置の基板ステージの模式的な上面図である。

【図 9】 従来の露光装置の構成を模式的に示す縦断面図である。

【図 10】 従来の露光装置で用いられる基板の模式的な上面図である。

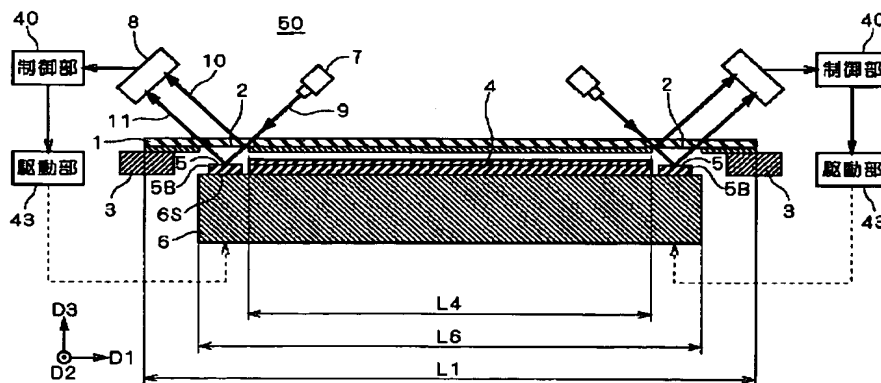
【図 11】 従来の露光装置で用いられるマスクの模式的な上面図である。

【図 12】 従来の露光装置における、基板ステージ、基板及びマスクの配置関係を説明するための上面図である。

【符号の説明】

1 マスク、1 S、4 S、5 B S 表面、1 A 露光転写パターン、2 マスク側プロキシミティギャップ計測用マーク（第 1 マーク）、3 マスクステージ、4 基板、5 基板ステージ側プロキシミティギャップ計測用マーク（第 2 マーク）、5 B 平板部材、6、6 1、6 2 基板ステージ、6 S、6 1 S、6 2 S 載置面（表面）、7 レーザ発光部、8 レーザ受光部、9、10、11 レーザ光、12 駆動モータ、13 駆動ネジ、14 マーク取り付け板、15 上下移動機構、30 レジスト、40 制御部、43 駆動部、45 駆動モータ制御部、50、51 露光装置、61 A 張り出し部、D1、D2、D3 方向、L1、L2、L4、L5、L6 長さ、g プロキシミティギャップ（距離）、t4、t5 B 厚さ。

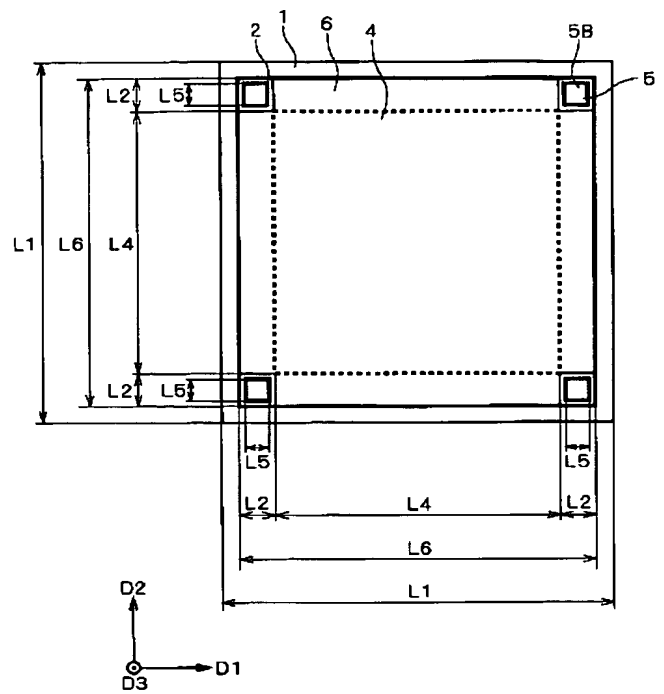
【図 1】



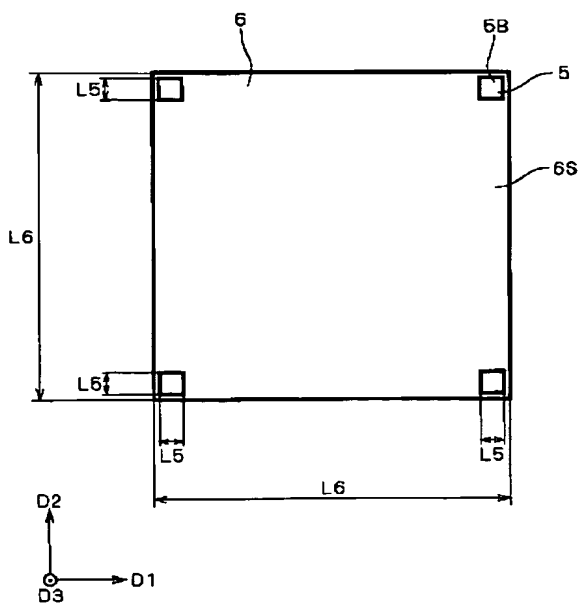
1: マスク
2: マスク側プロキシミティギャップ計測用マーク(第 1 マーク)
3: マスクステージ
4: 基板
5: 基板ステージ側プロキシミティギャップ計測用マーク(第 2 マーク)
5B: 平板部材

6: 基板ステージ
6S: 載置面(表面)
7: レーザ発光部
8: レーザ受光部
9, 10, 11: レーザ光
50: 露光装置
D1, D2, D3: 方向
L1, L4, L6: 長さ

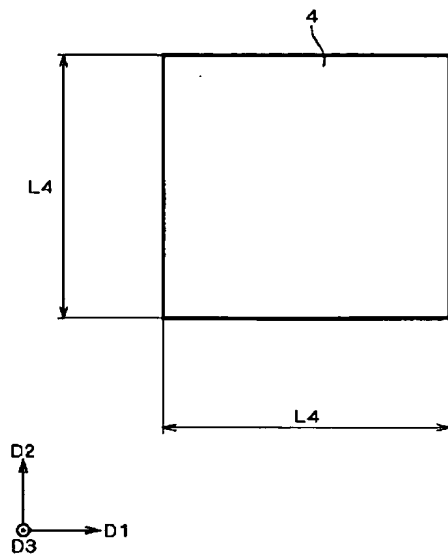
【例 3】



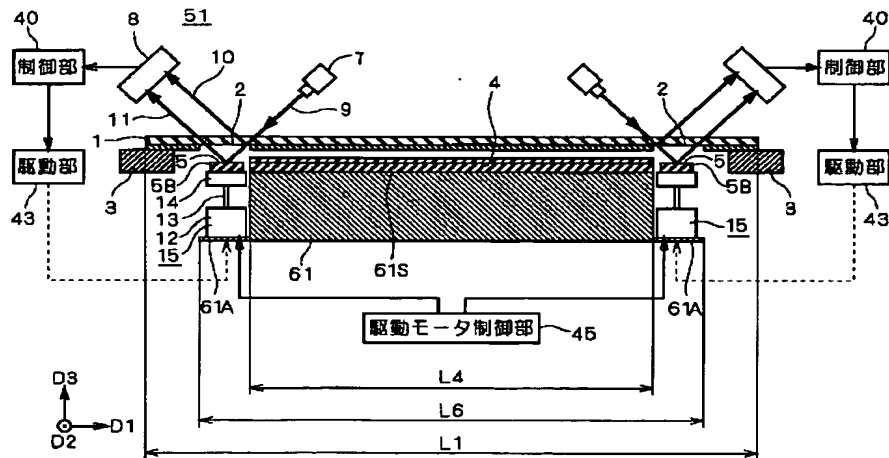
【图 5】



【図 6】



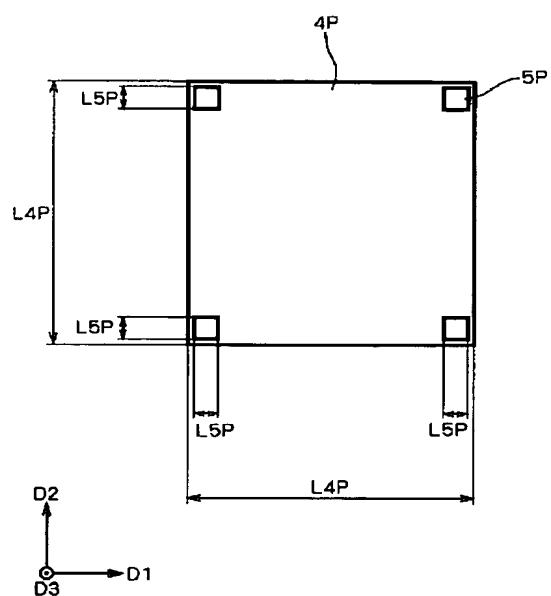
【図 7】



12: 駆動モータ
13: 駆動ネジ(駆動軸)
14: マーク取り付け板
15: 上下移動機構

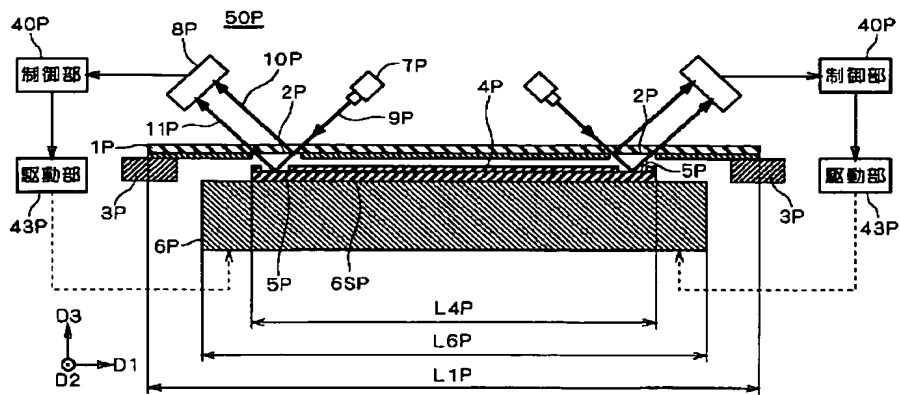
51: 露光装置
61: 基板ステージ
61S: 露出面(表面)

【図 10】

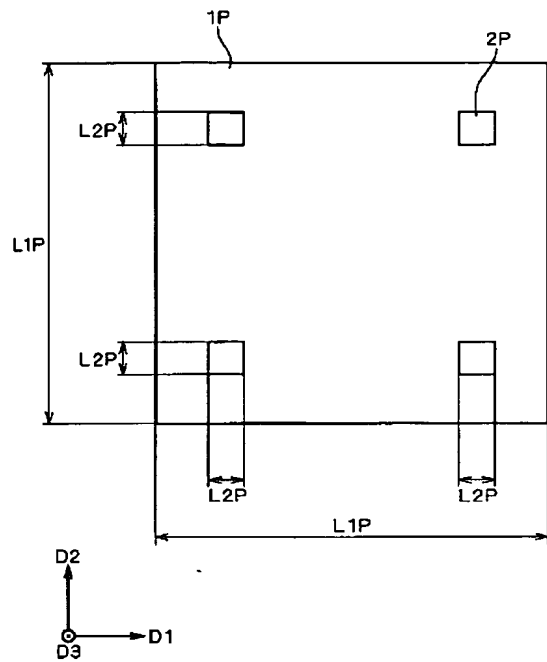


62 : 基板ステージ
62S : 載置面(表面)

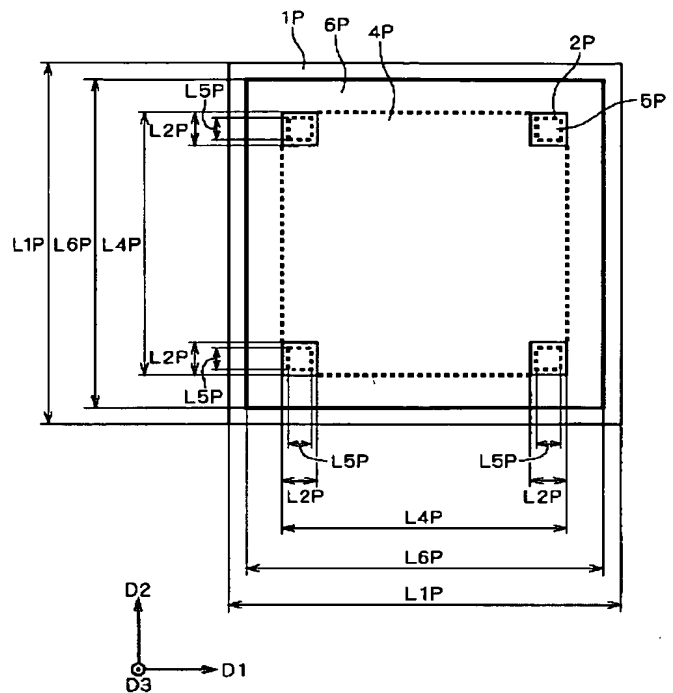
【图 9】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H 0 1 L 21/68

識別記号

F I

H 0 1 L 21/30

ターマコード (参考)

5 1 1

F ターム (参考) 2F065 AA24 AA37 BB02 CC20 DD02
 EE02 FF09 FF41 GG04 HH04
 HH12 JJ02 JJ05 JJ08 JJ25
 KK01 PP12 TT02 UU04
 2H097 GA45 GB02 KA03 KA12 KA14
 KA15 KA16 KA28 LA10 LA12
 5F031 CA02 CA05 CA07 JA06 JA17
 JA32 JA38 MA27
 5F046 AA04 BA02 DA17 DB08 DB10
 DC12 EB02 EB03 EC03 ED03
 FA05 FC06